Tetiana Zaporozhenko – *Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Preschool and Primary Education, T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» (Chernihiv, Ukraine).*

Research interests: *training of pre-service primary school teachers; methods of teaching mathematics in primary school; pedagogical innovations in primary education; electronic educational resources in primary school teacher training.*

Тетяна Запорожченко – *кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри дошкільної та початкової освіти, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка (Чернігів, Україна).*

Наукові інтереси: *підготовка майбутніх учителів початкової школи; методика викладання математичної освітньої галузі у початкових класах; педагогічна інноватика в початковій освіті; електронні освітні ресурси у підготовці учителів початкової школи.*

ORCID: 0000-0002-0835-2348
E-mail: zaporozhtp@gmail.com

Daryna Danylenko – *Student of the Faculty of Preschool, Primary Education and Arts, T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium» (Chernihiv, Ukraine).*

Research interests: *methods of teaching academic subjects in primary school; innovative educational technologies in primary education; psychological and pedagogical peculiarities of the primary schoolchildren's development; differentiated teaching and individual approach in primary school.*

Дарина Даниленко – *студентка факультету дошкільної, початкової освіти і мистецтв, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка (Чернігів, Україна).*

Наукові інтереси: *методика викладання навчальних предметів в початкових класах; інноваційні освітні технології в початковій освіті; психолого-педагогічні особливості розвитку молодших школярів; диференційоване навчання та індивідуальний підхід у початковій школі.*

E-mail: dasha.d33568@gmail.com

© Zaporozhenko T., Danylenko D., 2025

DOI: 10.58407/NI.25.1-2.6

ELECTRONIC EDUCATIONAL GAMING RESOURCES AS A MEANS OF THE PRIMARY SCHOOLCHILDREN'S MATHEMATICAL COMPETENCE FORMATION

ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ ІГРОВІ РЕСУРСИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

The purpose of the article *is a comprehensive study of the use of electronic educational games as an effective tool of the primary schoolchildren's mathematical competence formation. The article focuses on the importance of interactive and innovative approaches in the conditions of the modern educational process, in particular, on the use of digital technologies to improve children's learning. It highlights the importance of integrating new technologies, such as electronic educational gaming resources in order to stimulate pupils' interest in learning, active participation in the process, and the development of important cognitive skills, such as critical thinking, logical thinking, and a creative approach to solving problems.*

Methodology. *The study uses a comprehensive approach that combines theoretical and empirical methods to analyze the impact of electronic educational gaming resources on the primary schoolchildren's mathematical competence formation. This approach provides a thorough analysis of the problem and allows assessing the effectiveness of the use of digital technologies in the educational process.*

As part of the study, a pedagogical experiment was conducted with two groups of primary schoolchildren. One group was taught using traditional methods, while the other used electronic educational gaming resources as the primary learning tool. The results of the experiment revealed a significant improvement in the mathematical competence of the pupils who used electronic educational games. These pupils showed better results compared to the control group, indicating the high effectiveness of integrating digital games into the learning process. The study also used such methods as the analysis of scientific and methodics literature, observation of the educational process, and analysis of the study results.

The scientific novelty of the study is as follows:

– for the first time, a systematic analysis of the possibilities of electronic educational game resources (EEGRs) in the context of the implementation of the principle of continuity in teaching mathematics between primary and secondary education has been carried out;

– the concept of «electronic educational gaming resources» as a didactic tool that combines gaming activity with educational content in a digital format has been clarified, and its place in the structure of the modern educational environment has been substantiated;

– the model of using EEGRs to ensure the continuity of the primary schoolchildren's mathematical competence formation has been developed;

– the pedagogical conditions for the effective implementation of EEGRs in the educational process, which provide an increase in the pupils' motivation to study mathematics, the development of their logical thinking and cognitive activity, have been determined and substantiated;

– the approaches to the pre-service primary school teachers' professional training in the use of digital gaming technologies, which allows to ensure the continuity in teaching mathematics at the intermediate stage, have been improved;

– the methodics principles of using digital learning tools that contribute to the formation of pupils' sustainable mathematical skills based on gaming activities have been further developed.

The conclusions *of the article indicate that the use of electronic educational games is an effective means of the primary schoolchildren's mathematical competence formation, and also helps to maintain a high level of motivation and active participation of pupils in the educational process. The results of the experiment testified that the pupils who actively used electronic educational gaming resources demonstrated significantly better learning results compared to the pupils who studied using traditional methods. This confirms that interactive gaming technologies are a powerful tool for activating cognitive activity and developing critical thinking in children.*

One of the key aspects that was revealed during the study is the positive impact of games on the pupils' motivation to learn. The use of digital gaming resources not only contributed to better mastering of mathematical concepts, but also increased the interest in the educational process in general. Games make learning more exciting and interesting, which in turn contributes to better mastering of educational material. However, despite the positive results, the study also revealed a number of difficulties in the implementation of digital gaming technologies. One of the main problems is the lack of training teachers for the effective use of the latest digital tools, which limits the potential of these technologies. In addition, not all educational institutions have the appropriate technical resources for the full implementation of gaming technologies.

Keywords: *electronic educational gaming resources; interactive learning; mathematical competence; pedagogical experiment, primary school.*

Метою статті *є комплексне дослідження використання електронних освітніх ігор як ефективного інструменту формування математичної компетентності учнів початкової школи. У статті акцентується увага на значенні інтерактивних та інноваційних підходів в умовах сучасного освітнього процесу, зокрема на застосуванні цифрових технологій для покращення навчання дітей. Підкреслюється важливість інтеграції новітніх технологій таких, як електронні освітні ігрові ресурси, для стимулювання інтересу учнів до навчання, активної участі в процесі та розвитку важливих когнітивних навичок, як-от: критичне мислення, логічне мислення та творчий підхід до розв'язання задач.*

Методи дослідження. *У дослідженні використано комплексний підхід, який передбачає поєднання теоретичних та емпіричних методів для аналізу впливу електронних освітніх ігрових ресурсів на формування математичної компетентності учнів початкової школи. Такий підхід забезпечує ґрунтовний аналіз проблеми та дозволяє оцінити ефективність застосування цифрових технологій у освітньому процесі.*

У рамках дослідження був проведений педагогічний експеримент, у якому брали участь дві групи учнів початкової школи. Одна група навчалася за традиційними методами, тоді як інша група використовувала електронні освітні ігрові ресурси як основний засіб навчання. За результатами експерименту виявлено значне покращення рівня математичної компетентності учнів, які використовували електронні освітні ігри. Ці учні продемонстрували вищі результати в навчанні проти контрольної групи, що свідчить про високий рівень ефективності інтеграції цифрових ігор у освітній процес. Також у дослідженні використовувалися методи аналізу наукової та методичної літератури, спостереження за навчальним процесом та аналіз результатів дослідження.

Наукова новизна дослідження така:

– Уперше здійснено системний аналіз можливостей електронних освітніх ігрових ресурсів (далі – ЕОІР) у контексті реалізації принципу наступності в навчанні математики між початковою і середньою ланками освіти.

– Уточнено поняття «електронні освітні ігрові ресурси» як дидактичного засобу, що поєднує ігрову активність з освітнім змістом у цифровому форматі, та обґрунтовано його місце в структурі сучасного освітнього середовища.

– Розроблено модель використання ЕОІР для забезпечення безперервності формування математичних компетентностей учнів молодшого шкільного віку.

– Визначено та обґрунтовано педагогічні умови ефективного впровадження ЕОІР у навчально-виховний процес, що забезпечують підвищення мотивації до вивчення математики, розвиток логічного мислення і пізнавальної активності учнів.

– Удосконалено підходи до професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи щодо використання цифрових ігрових технологій, що дозволяє забезпечити наступність у навчанні математики на міжрівневому етапі.

– Отримали подальший розвиток методичні засади використання цифрових засобів навчання, що сприяють формуванню у школярів стійких математичних умінь і навичок на основі ігрової діяльності.

Висновки статті *свідчать, що використання електронних освітніх ігор є ефективним засобом для розвитку математичних компетентностей учнів початкової школи, а також допомагають зберігати високий рівень мотивації та активної участі учнів в освітньому процесі. Результати експерименту показали, що учні, які активно використовували електронні освітні ігрові ресурси, продемонстрували значно кращі результати у навчанні, проти учнів, які навчалися за традиційними методами. Це*

підтверджує, що інтерактивні ігрові технології є потужним інструментом для активізації пізнавальної діяльності та розвитку критичного мислення у дітей.

Одним із ключових аспектів, який було виявлено у ході дослідження, є позитивний вплив ігор на мотивацію учнів до навчання. Використання цифрових ігрових ресурсів не лише сприяло кращому засвоєнню математичних понять, але й підвищило інтерес до освітнього процесу загалом. Ігри дозволяють зробити навчання більш захопливим і цікавим, що своєю чергою сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Однак, незважаючи на позитивні результати, дослідження виявило і низку труднощів у впровадженні цифрових ігрових технологій. Однією з основних проблем є недостатня підготовленість педагогів до ефективного використання новітніх цифрових інструментів, що обмежує потенціал цих технологій. Крім того, не всі навчальні заклади мають належні технічні ресурси для повноцінного впровадження ігрових технологій.

Ключові слова: *електронні освітні ігрові ресурси; математична компетентність; початкова школа; педагогічний експеримент; інтерактивне навчання.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв’язок із важливими науковими або практичними завданнями. У сучасному суспільстві стрімкий розвиток цифрових технологій змінює всі сфери життя, зокрема й освітню галузь. Традиційні методи навчання, що спираються на друковані підручники, усні пояснення та письмові вправи, уже не завжди є достатньо ефективними для залучення учнів до активного пізнавального процесу. Молодші школярі належать до покоління, яке змалку взаємодіє з цифровими пристроями, тому їхні навчальні потреби змінюються, відтак учні вимагають нових підходів до подання інформації. Формування математичної компетентності є одним із ключових завдань початкової освіти, оскільки воно визначає подальший рівень успішності учнів у навчанні, розвиток логічного мислення, аналітичних здібностей і вміння розв’язувати реальні життєві проблеми. Проте нерідко спостерігається низький рівень мотивації учнів до вивчення математики через її абстрактність, складність засвоєння понять і необхідність виконання великої кількості однотипних вправ. Використання електронних освітніх ігрових ресурсів є одним із перспективних підходів до вирішення цієї проблеми. Такі ресурси поєднують елементи гри та навчання, що дозволяє не лише підвищити інтерес учнів до математики, а й сприяти кращому засвоєнню матеріалу, розвитку самостійності та критичного мислення. Інтерактивні методи навчання, реалізовані в освітніх іграх, дають змогу перетворити освітній процес на захопливу діяльність, де учні можуть застосовувати математичні знання в різних контекстах (Гуревич та ін., 2018). Незважаючи на очевидні переваги щодо використання електронних освітніх ігрових ресурсів, існує низка викликів, пов’язаних із їх упровадженням в освітній процес. Серед таких викликів – необхідність розробки якісного контенту, що відповідатиме державним освітнім стандартам, підготовка вчителів до роботи з такими ресурсами, технічне забезпечення шкіл та контроль ефективності використання цифрових ігор в освітньому процесі. Отже, дослідження можливостей електронних освітніх ігрових ресурсів у формуванні математичної компетентності учнів початкової школи є актуальним завданням сучасної педагогіки, яке потребує теоретичного обґрунтування та практичного аналізу.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У дослідженнях, проведених низкою авторів, зокрема Н. Бібік (2023), М. Голованем (2014), В. Горєловим (2017), Р. Гуревичем та ін. (2018), І. Дерезою (2015), І. Зіненком (2009), С. Литвиновою та О. Мельником (2016), Л. Силюгою та В. Борухом (2022), С. Стрілець та ін. (Strilets et. al., 2020), висвітлюються різні аспекти використання інформаційних технологій, гейміфікації, електронних освітніх ресурсів, а також математичної компетентності в навчанні. Вони досліджують вплив ігор на освітній процес, розглядають методики проєктування освітніх ресурсів для учнів початкової школи, а також визначають структуру математичної компетентності у школярів. Усі роботи сприяють розвитку інноваційних підходів у освіті, у них акцентується на важливості інтеграції новітніх технологій та методик в освітній процес для ефективного формування різних компетентностей в учнів.

Формулювання цілей. Метою цієї статті є аналіз можливостей електронних освітніх ігрових ресурсів у процесі формування математичної компетентності учнів початкової школи. Для досягнення цієї мети передбачається виконання таких завдань:

– дослідити теоретичні засади використання ігрових технологій у початковій

освіті та їхній вплив на процес формування математичної компетентності;

– визначити переваги електронних освітніх ігрових ресурсів у контексті навчання математики, зокрема їхній вплив на мотивацію, засвоєння знань та розвиток навичок самостійного навчання;

– проаналізувати основні труднощі та виклики, пов'язані із впровадженням цифрових ігрових технологій в освітній процес початкової школи;

– розглянути практичні приклади використання електронних освітніх ігрових ресурсів у викладанні математики та оцінити їхню ефективність;

– розробити рекомендації щодо ефективного використання цифрових ігрових технологій у формуванні математичної компетентності учнів початкової школи.

Результати дослідження можуть бути корисними для педагогів, методистів та розробників електронного навчального контенту, які прагнуть впроваджувати інноваційні методи навчання для підвищення якості математичної освіти в початковій школі.

Висвітлення процедури теоретико-методологічного та експериментального дослідження із зазначенням методів дослідження. У дослідженні використано комплексний підхід, який передбачає поєднання теоретичних та емпіричних методів для аналізу впливу електронних освітніх ігрових ресурсів на формування математичної компетентності учнів початкової школи. Такий підхід забезпечує ґрунтовний аналіз проблеми та дозволяє оцінити ефективність застосування цифрових технологій у освітньому процесі.

На першому етапі дослідження здійснено аналіз наукової літератури, нормативно-правових документів та методичних матеріалів, що стосуються використання цифрових технологій у початковій освіті. Для цього застосовано теоретичні методи дослідження, зокрема аналіз, що передбачав вивчення сучасних підходів до формування математичної компетентності та педагогічних теорій щодо використання ігрових технологій у навчанні, а також синтез, який дозволив узагальнити отримані дані та сформулювати висновки про ефективність електронних освітніх ігрових ресурсів.

На другому етапі дослідження проведено педагогічний експеримент, метою якого було визначення ефективності використання електронних освітніх ігрових ресурсів у освітньому процесі початкової школи. У дослідженні брали участь два класи по 10 учнів (учні 1 класу). Організація експерименту включала три етапи: констатувальний, формувальний та контрольно-оцінювальний. На констатувальному етапі здійснено оцінку початкового рівня математичної компетентності учнів контрольної та експериментальної груп. Формувальний етап передбачав впровадження електронних освітніх ігрових ресурсів в освітній процес експериментальної групи, тоді як контрольна група навчалася традиційними методами. Контрольно-оцінювальний етап полягав в аналізі результатів навчання учнів обох груп після завершення експерименту.

Для збору та обробки даних використовувалися різні емпіричні методи. Педагогічне спостереження дозволило оцінити рівень залученості учнів у освітній процес під час використання ігрових цифрових технологій. Метод експертного оцінювання був застосований для аналізу ефективності впровадження цифрових ігрових ресурсів на основі висновків педагогів та фахівців у галузі освіти. Крім того, проведено статистичний аналіз отриманих даних, що дозволило визначити вплив електронних освітніх ігрових ресурсів на успішність учнів.

Результати експериментального дослідження дозволяють зробити висновки щодо доцільності та ефективності використання електронних освітніх ігрових ресурсів у формуванні математичної компетентності учнів початкової школи, а також розробити рекомендації для їхнього впровадження в освітній процес.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У науковій літературі поняття «електронні освітні ігрові ресурси» трактується по-різному. Одні дослідники визначають їх як цифрові інструменти, що поєднують ігрову активність із навчальним змістом, інші – як частину цифрових технологій навчання без чіткого розмежування з поняттям «цифрова гра».

У межах цього дослідження електронні освітні ігрові ресурси розуміються як інтерактивні програмні засоби, що мають чітко визначену освітню мету і структуровані відповідно до навчальної програми з математики. Електронні освітні ігрові ресурси стали важливим елементом сучасного освітнього процесу, оскільки вони поєднують в собі навчання та гру, що дозволяє створити інтерактивне, динамічне та захоплююче середовище для учнів. Визначення цього поняття охоплює широкий спектр цифрових інструментів, які використовуються для підтримки та розвитку психічних процесів за допомогою ігрових елементів. Зокрема, це можуть бути різноманітні освітні платформи,

інтерактивні програми, мобільні додатки, комп'ютерні ігри та інші технологічні інструменти, що сприяють засвоєнню знань у вигляді гри.

Електронні освітні ігрові ресурси характеризуються тим, що в них поєднуються елементи ігрової діяльності та освітнього процесу. Головною їхньою метою є не просто розвага, а стимулювання пізнавальної активності учнів, розвиток їхніх когнітивних здібностей, а також мотивація до навчання через емоційне та інтелектуальне залучення в ігрову ситуацію. Такі ресурси здатні перевести освітній процес із традиційного, часто монотонного формату в більш інтерактивний і привабливий для учнів, що дозволяє значно підвищити ефективність засвоєння матеріалу. Ключовою особливістю електронних освітніх ігрових ресурсів є їхня інтерактивність. Учень у такому середовищі не є пасивним спостерігачем, а активно взаємодіє з навчальним контентом. Він може не лише отримувати інформацію, а й застосовувати її на практиці через розв'язання завдань, участь у різних ігрових ситуаціях, проходження рівнів або виконання місій. Отже, гра стає механізмом, який допомагає перевірити і закріпити набуті знання, а також вивести учня на новий рівень розуміння і застосування отриманої інформації (Литвинова & Мельник, 2016).

Ще однією важливою рисою електронних освітніх ігрових ресурсів є їхня доступність та мобільність. Електронні ресурси проти традиційних методів навчання дозволяють учням вчитися в будь-який час та в будь-якому місці, використовуючи комп'ютери, планшети або мобільні телефони. Це забезпечує значну гнучкість у освітньому процесі, дозволяє учням працювати над завданнями в комфортному для них темпі. До того ж такі ресурси можуть бути адаптовані до індивідуальних потреб кожного учня, що дає можливість для більш персоналізованого підходу.

Ігрові технології в освіті вже давно набули популярності, оскільки вони дозволяють створювати навчальне середовище, що заохочує учнів до активної участі, сприяє розвитку їхніх когнітивних здібностей і позитивно впливає на процес засвоєння знань. Зокрема, у початковій освіті використання ігор стає важливим інструментом для формування математичної компетентності. Математика як предмет часто викликає у школярів труднощі, відтак потребу подолати навчальні бар'єри, однак інтеграція ігрових елементів у освітній процес дозволяє перетворити складні математичні задачі на цікаві й захопливі виклики, що стимулюють бажання учнів до навчання. Ігрові технології можуть мати різні форми: від традиційних настільних ігор до інтерактивних цифрових ресурсів, які можна використовувати як у класі, так і вдома. Ігри забезпечують гнучкість у навчанні, дозволяють враховувати індивідуальні потреби кожного учня та надають можливість для практичного застосування теоретичних знань у реальних ситуаціях (Головань, 2014, с. 35).

Однією із основних переваг ігрових технологій є їхній вплив на мотивацію учнів. Традиційні методи навчання можуть бути недостатньо ефективними для молодших школярів, оскільки вони не завжди враховують специфіку сприйняття інформації дітьми цієї вікової категорії. Ігри, навпаки, завдяки своїй інтерактивності та емоційній залученості сприяють розвитку стійкої мотивації до навчання, оскільки учні відчувають задоволення від процесу вирішення математичних завдань у вигляді гри (Силюга & Борух, 2022).

Використання ігрових технологій також дозволяє підвищити рівень залученості учнів у освітній процес. Замість того, щоб пасивно сприймати інформацію, діти активно взаємодіють із навчальним матеріалом, що значно сприяє кращому засвоєнню знань. Крім того, ігри можуть бути використані для тренування певних навичок, наприклад, розв'язання задач на додавання та віднімання, для роботи з геометричними фігурами чи вирішення прикладів із математичних операцій. Вплив ігрових технологій на формування математичної компетентності також зводиться до того, що вони допомагають створити середовище для індивідуальної роботи та самоконтролю учнів. Під час гри учні мають змогу самостійно перевіряти свої знання та отримувати миттєву зворотну реакцію, що дає їм можливість усвідомити свої помилки та виправити їх. Цей процес є важливою складовою розвитку математичних навичок і сприяє виробленню звички до самостійної роботи (Дереза, 2015).

Упровадження цифрових ігрових технологій в освітній процес початкової школи стало важливим етапом модернізації освітнього середовища, оскільки вони здатні значно підвищити мотивацію учнів до навчання, сприяти кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення. Однак, попри численні переваги, цей процес супроводжується низкою труднощів і викликів, які необхідно враховувати під час інтеграції цих технологій у навчальну практику. Один із суттєвих викликів – недостатній рівень цифрової підготовки як учителів, так і учнів. Для ефективного використання цифрових ігрових технологій необхідні спеціальні

навички й уміння, яких не завжди вистачає у педагогів, особливо в контексті початкової школи. Багато вчителів мають недостатній досвід роботи з інтерактивними платформами та ігровими ресурсами, що може спричинити неефективне використання цих інструментів, а також відсутність впевненості в їх здатності досягати поставлених навчальних цілей. Крім того, учні, особливо в початковій школі, можуть не мати достатньо навичок для самостійної роботи з цифровими інструментами, що потребує додаткової уваги з боку вчителів (Мельник, 2016).

Іншим важливим аспектом є технічні труднощі. Для інтеграції цифрових ігрових технологій потрібна відповідна технічна інфраструктура – комп'ютери, планшети, стабільне інтернет-з'єднання та спеціалізоване програмне забезпечення. В умовах обмеженого фінансування шкіл, особливо в сільських чи віддалених регіонах, це може стати серйозною перешкодою. Відсутність належної технічної підтримки також може призвести до частих поломок або неефективного використання технологій, що негативно впливатиме на якість освітнього процесу.

Крім того, використання цифрових ігрових технологій може призвести до невмотивованої залежності від технічних засобів. Занадто велика увага до цифрових ігор у навчанні може зменшити соціальну взаємодію серед учнів, оскільки багато ігор передбачають індивідуальну участь або виконання завдань у вигляді самостійної роботи. Це може спричинити ізоляцію учнів від колективної діяльності, що є важливим елементом розвитку соціальних навичок, таких як співпраця, комунікація та командна робота. Важливо знайти баланс між цифровими та традиційними методами навчання, щоб уникнути надмірної залежності від технологій.

Ще одним значним викликом є проблема безпеки та конфіденційності. Оскільки багато цифрових освітніх платформ вимагають збору особистих даних учнів, необхідно дбати про захист цієї інформації. Школи та педагоги повинні бути обізнаними щодо безпечного використання інтернет-ресурсів, а також мати доступ до відповідних інструментів для моніторингу та контролю доступу до ресурсів, що можуть містити небажаний або неприязний контент. Нехтування цими аспектами може призвести до ризиків, пов'язаних з кіберзлочинністю або порушенням конфіденційності особистої інформації. Загалом упровадження цифрових ігрових технологій в освітній процес початкової школи є складним і багатогранним завданням. Однак за належної підготовки педагогів, наявності технічних ресурсів та правильно спланованої стратегії використання таких технологій можна значно покращити якість навчання, зробити його більш інтерактивним та захопливим для учнів. Водночас важливо не забувати про те, що технології повинні бути лише інструментом, а не основною метою в освітньому процесі.

Таблиця 1.1

Результати педагогічного експерименту

Ім'я учня	Група	Початковий рівень (%)	Кінцевий рівень (%)	Різниця (%)
Учень 1	Експериментальна	70%	90%	+20%
Учень 2	Експериментальна	60%	80%	+20%
Учень 3	Експериментальна	50%	75%	+25%
Учень 4	Експериментальна	80%	100%	+20%
Учень 5	Експериментальна	60%	80%	+20%
Учень 6	Експериментальна	70%	90%	+20%
Учень 7	Експериментальна	60%	80%	+20%
Учень 8	Експериментальна	50%	75%	+25%
Учень 9	Експериментальна	70%	90%	+20%
Учень 10	Експериментальна	80%	100%	+20%
Учень 11	Контрольна	60%	70%	+10%
Учень 12	Контрольна	70%	80%	+10%
Учень 13	Контрольна	60%	70%	+10%
Учень 14	Контрольна	50%	60%	+10%
Учень 15	Контрольна	70%	80%	+10%
Учень 16	Контрольна	60%	70%	+10%
Учень 17	Контрольна	70%	80%	+10%
Учень 18	Контрольна	60%	70%	+10%
Учень 19	Контрольна	70%	80%	+10%
Учень 20	Контрольна	60%	70%	+10%

Дослідження проводилося на базі Чернігівської гімназії №11. У дослідженні було порівняно рівень математичної компетентності учнів, які навчалися за допомогою традиційних методів, і тих, хто використовував електронні освітні ігрові ресурси. Сформовано дві групи – експериментальна та контрольна, у кожній групі брало участь 10 учнів. Результати, подані у таблиці, свідчать про суттєву різницю в успішності учнів обох груп.

Дослідження охоплювало три теми з курсу математики: «Додавання і віднімання в межах 100», «Множення і ділення», «Геометричні фігури та вимірювання». Усього проведено 12 уроків (по 4 уроки з кожної теми), у двох паралельних класах – контрольному та експериментальному.

В експериментальному класі для викладання матеріалу використовувалися такі електронні освітні ігрові ресурси, як:

– LearningApps – інтерактивні вправи на логіку, обчислення, впізнавання фігур;

– Matific – адаптивні математичні ігри, що моделюють життєві ситуації;

– GCompris – програми з математичними задачами на вимірювання, для обрахування дробів, послідовностей;

– Classtime – сервіс для проведення інтерактивного оцінювання у форматі ігор.

На початковому (констатувальному) етапі експерименту учні виконували діагностичні завдання для визначення початкового рівня сформованості математичної компетентності. Завдання містили такі елементи:

– обчислювальні вправи (усні та письмові);

– задачі на логіку;

– практичні задачі на вимірювання;

– завдання з поясненням ходу розв’язання.

Контрольний етап передбачав виконання аналогічних за структурою, але нових за змістом завдань, що дозволяло оцінити динаміку змін у рівні компетентності.

Експериментальна група, яка навчалася за допомогою електронних освітніх ігрових ресурсів, продемонструвала значне покращення у рівні математичних знань. Початкові показники учнів цієї групи варіювалися від 50% до 80%, але після використання ігрових ресурсів їхній рівень зріс до 75% – 100%. Зокрема, відзначено, що деякі учні підвищили свої оцінки на 20% – 25%, що є значним прогресом. Це підтверджує ефективність інтерактивних методів навчання, що не тільки залучають учнів, але й стимулюють їхній інтерес до предмета, що призводить до покращення результатів. Водночас контрольна група, яка навчалася за традиційними методами, показала помітно менше покращення. Рівень їхніх знань зріс лише на 10% для кожного учня. Початкові показники цієї групи були вищими, варіюючись від 50% до 70%, але вони не демонстрували такого ж високого прогресу, як учні експериментальної групи. Це свідчить про те, що традиційні методи навчання не забезпечують такого швидкого і значного розвитку математичних компетентностей, як це відбувається під час використання сучасних цифрових ресурсів. Загалом результати дослідження вказують на те, що електронні освітні ігрові ресурси мають значний позитивний вплив на розвиток математичної компетентності учнів. Вони забезпечують не тільки більшу зацікавленість у навчанні, але й сприяють більш ефективному засвоєнню матеріалу, на відміну від звичайної форми навчання. Цей досвід можна рекомендувати для впровадження в освітній процес початкової школи для досягнення кращих результатів у розвитку математичних навичок учнів.

У таблиці результатів експерименту показники у відсотках не слід трактувати лише як відсоток виконаних завдань, оскільки методологією дослідження було зазначено, що об’єктом вимірювання є рівень сформованості математичної компетентності учнів.

Ці відсоткові значення відображають інтегральну оцінку рівня математичної компетентності, яка містить не лише правильність виконання завдань, а також такі показники:

– здатність до логічного мислення та аналізу;

– вміння застосовувати знання в нових ситуаціях;

– сформованість обчислювальних навичок;

– уміння аргументувати власні дії під час розв’язання математичних задач.

Для цього на початковому та підсумковому етапах учням пропонувалися системи завдань, спрямовані на виявлення різних компонентів математичної компетентності (знання, діяльнісний, ціннісний, мотиваційний аспекти). На підставі отриманих результатів, після виконання цих завдань, виводився узагальнений бал, який переведено у відсотки для зручності порівняння сформованих компетентностей в учнів.

Наприклад, значення 70% у початковому етапі означає, що учень продемонстрував середній рівень сформованості математичної компетентності, набравши відповідну кількість балів згідно з критеріями оцінювання. Відповідно зростання цього показника до 90% свідчить про

перехід на вищий рівень – тобто учень не просто став краще виконувати завдання, а значно підвищив якість математичного мислення, здатність до узагальнення, аргументації й застосування знань.

Таким чином, відсоткові показники – це кількісне відображення рівня математичної компетентності, а не сума правильно розв'язаних завдань.

Ефективне використання цифрових ігрових технологій у формуванні математичної компетентності учнів початкової школи вимагає ретельного підходу, що враховує як навчальні потреби дітей, так і специфіку цифрових інструментів. Розробка рекомендацій для цього процесу повинна містити кілька основних аспектів, які забезпечать максимальну ефективність та досягнення освітніх цілей. Перш за все, важливо, щоб цифрові ігрові ресурси були відповідно адаптовані до вікових та інтелектуальних можливостей учнів. Ігри мають бути не лише цікавими, але й чітко спрямованими на досягнення конкретних навчальних цілей, таких як розвиток числових навичок, освоєння математичних операцій і понять, а також розв'язання задач (Горєлов, 2017).

Для цього потрібно вибирати ігри, що пропонують різноманітні рівні складності, аби кожен учень міг працювати у своєму темпі і на своєму рівні підготовки. Такий підхід дозволяє підтримувати зацікавленість учнів та не дає їм відчувати надмірний стрес чи розчарування. Наступною важливою рекомендацією є інтеграція цифрових ігор в загальний освітній процес. Ігрові технології повинні бути використані не як заміна традиційних методів навчання, а як їхнє ефективне доповнення. Учитель має зуміти органічно вписати ігри в уроки, поєднуючи їх із класичними методами, як-от: пояснення нового матеріалу, практичні вправи та групова робота. Це дозволить створити динамічне середовище, у якому учні не лише вивчають теоретичні основи математики, а й застосовують їх на практиці в інтерактивній формі (Бібік, 2023).

Не менш важливою є підготовка педагогів до використання цифрових ігрових технологій. Для того щоб ігри приносили користь, учителі повинні мати відповідну підготовку, яка дозволить їм ефективно використовувати ці ресурси. Тому вкрай важливо включити в навчальні програми для педагогів курси та тренінги, що охоплюють основи використання цифрових технологій, а також методику застосування ігрових ресурсів у навчанні. Крім того, вчителі повинні бути в курсі нових освітніх платформ і технологій, що з'являються на ринку, щоб вибирати найкращі з них для своїх учнів.

Ще однією рекомендацією є активне залучення батьків до процесу навчання з використанням цифрових ігор. Батьки можуть стати важливими партнерами в освітньому процесі, допомагаючи дітям освоювати нові ігрові технології вдома. Важливо, щоб батьки знали, які ресурси використовуються на уроках, і могли допомогти дітям в освоєнні матеріалу поза класом. Для цього можна організовувати батьківські збори, на яких вчителі знайомитимуть батьків із цифровими платформами та іграми, що застосовуються в навчанні. Для того щоб електронні освітні ігрові ресурси мали максимальний ефект, необхідно також враховувати їх адаптивність.

Ігри повинні надавати можливість для постійного моніторингу досягнень учнів і адаптуватися до їхнього прогресу. Вчителі можуть використовувати ці дані для коригування навчальних завдань і надання індивідуальних рекомендацій учням. Це дозволить кожному учневі працювати у своєму темпі та отримувати завдання, що відповідають його рівню знань і вмінь. І, нарешті, важливим аспектом є забезпечення балансу між ігровими технологіями та іншими формами навчання. Електронні освітні ігрові ресурси не повинні ставати єдиним методом навчання, оскільки це може призвести до зниження соціальної взаємодії серед учнів та обмеження їхнього розвитку в інших важливих сферах, таких як комунікація та колективна робота. Ігрові технології повинні бути лише одним із інструментів у різноманітному освітньому процесі, що включає також традиційні методи (Зіненко, 2009).

Отже, для ефективного використання цифрових ігрових технологій у формуванні математичної компетентності учнів початкової школи важливо забезпечити їхню відповідність віковим та навчальним потребам, інтегрувати їх в освітній процес, підготувати вчителів та батьків до використання цих інструментів і створити умови для адаптивного навчання. Це дозволить досягти високих результатів у розвитку математичних навичок і забезпечить учням цікаве та ефективне навчання.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Висновки з проведеного дослідження свідчать, що використання електронних освітніх ігор є ефективним засобом для розвитку математичних компетентностей учнів початкової школи, а також допомагають зберігати високий рівень

мотивації та активної участі учнів в освітньому процесі. Результати експерименту показали, що учні, які активно використовували електронні освітні ігрові ресурси, продемонстрували значно кращі результати у навчанні, проти учнів, які навчалися за традиційними методами. Це підтверджує, що інтерактивні ігрові технології є потужним інструментом для активізації пізнавальної діяльності та розвитку критичного мислення у дітей.

Одним із ключових аспектів, який було виявлено у ході дослідження, є позитивний вплив ігор на мотивацію учнів до навчання. Використання цифрових ігрових ресурсів не лише сприяло кращому засвоєнню математичних понять, але й підвищило інтерес до освітнього процесу загалом. Ігри дозволяють зробити навчання більш захопливим і цікавим, що своєю чергою сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. Однак, незважаючи на позитивні результати, дослідження виявило і низку труднощів у впровадженні цифрових ігрових технологій. Однією з основних проблем є недостатня підготовленість педагогів до ефективного використання новітніх цифрових інструментів, що обмежує потенціал цих технологій. Крім того, не всі навчальні заклади мають належні технічні ресурси для повноцінного впровадження ігрових технологій.

Перспективи подальших розвідок у цьому напрямі пов'язані з розробкою нових, більш ефективних цифрових ігрових платформ, що будуть відповідати актуальним потребам освітнього процесу. Важливою є також подальша підготовка вчителів до використання цифрових технологій, зокрема через створення спеціалізованих програм і курсів, що охоплюють методики інтеграції ігор у освітній процес. Крім того, перспективним є проведення додаткових досліджень, що зосереджуватимуться на довгостроковому впливі ігрових технологій на розвиток математичних та інших навичок учнів. Це дозволить краще зрозуміти, як інтерактивні технології можуть сприяти не лише навчальним результатам, а й загальному розвитку дітей, зокрема в аспектах соціальної взаємодії та критичного мислення.

Таким чином, подальші дослідження в цьому напрямі мають важливе значення для розвитку освіти, зокрема в контексті формування компетентностей учнів початкової школи, що сприятиме підвищенню якості навчання і розвитку інноваційних методів в освітньому процесі.

Список використаних джерел

Бібік, Н. М. (2023). Гра в навчанні молодших школярів: варіативність підходів до застосування. *Український педагогічний журнал*, *3*, 197–204. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-197-204

Головань, М. С. (2014). Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету*, *1*, 35–39. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/53034/6/Holovan_Matematychna_kompetentnist.pdf

Горєлов, В. (2017, Травень 15–20). Гейміфікація навчання. В *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання*, матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (с. 136–139). Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.

Гуревич, Р. С., Кадемія, М. Ю., & Шевченко, Л. С. (2018). *Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід*. Планер.

Дереза, І. С. (2015). Компетентнісна задача як засіб формування математичної компетентності майбутнього вчителя математики. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, *43*, 232–236. https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/4581

Зіненко, І. М. (2009). Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, *2*, 165–174. https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/8149

Литвинова, С. Г., & Мельник, О. М. (2016). *Використання електронних освітніх ігрових ресурсів у освітньому процесі початкової школи*. КОМПРИНТ.

Мельник, О. М. (2016). *Проектування електронних освітніх ігрових ресурсів з математики для учнів початкової школи*. КОМПРИНТ.

Силюга, Л., & Борух, В. (2022). Ігрові ситуації як засіб формування математичної компетентності першокласників. In *Theoretical foundations of pedagogy and education* (p. 518–526). Primedia eLaunch. https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/14897/1/Mono.pdf

Strilets, S. I., & Striletska, N. M., & Zaporozhchenko, T. P. (2020). 013 «Primary Education» Speciality Students' Democracy Culture Competences Formation in the Course of «Mathematics». *New Inception*, *1*, 14–26. https://doi.org/10.5281/zenodo.3978012

References

Bibik, N. M. (2023). Hra v navchanni molodshykh shkoliariv: variatyvnist pidkhodiv do zastosuvannia [Game in Teaching Young Learners: Variability of Approaches to Application]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal, 3,* 197–204. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-3-197-204 [in Ukrainian].

Dereza, I. S. (2015). Kompetentnisna zadacha yak zasib formuvannia matematychnoi kompetentnosti maibutnoho vchytelia matematyky [A Competency Task as a Means of Forming the Mathematical Competence of a Pre-service Teacher of Mathematics]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 43,* 232–236. https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/4581 [in Ukrainian].

Holovan, M. S. (2014). Matematychna kompetentnist: sutnist ta struktura [Mathematical Competence: the Essence and Structure]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu, 1,* 35–39. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/53034/6/Holovan_Matematychna_kompetentnist.pdf [in Ukrainian].

Horielov, V. (2017, Traven 15–20). Heimifikatsiia navchannia [Gamification of Learning]. In *Informatsiini tekhnolohii ta kompiuterne modeliuvannia,* materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (s. 136–139). Prykarpatskyi natsionalnyi universytet imeni Vasylia Stefanyka [in Ukrainian].

Hurevych, R. S., Kademiia, M. Yu., & Shevchenko, L. S. (2018). *Informatsiini tekhnolohii navchannia: innovatsiinyi pidkhid* [Information Technologies of Learning: an Innovative Approach.]. Planer [in Ukrainian].

Lytvynova, S. H., & Melnyk, O. M. (2016). *Vykorystannia elektronnykh osvitnikh ihrovykh resursiv u osvitnomu protsesi pochatkovoi shkoly* [The Use of Electronic Educational Gaming Resources in the Educational Process of Primary School]. KOMPRYNT [in Ukrainian].

Melnyk, O. M. (2016). *Proektuvannia elektronnykh osvitnikh ihrovykh resursiv z matematyky dlia uchniv pochatkovoi shkoly* [Designing Electronic Educational Gaming Resources in Mathematics for Primary Schoolchildren]. KOMPRYNT [in Ukrainian].

Strilets, S. I., & Striletska, N. M., & Zaporozhchenko, T. P. (2020). 013 «Primary Education» Speciality Students' Democracy Culture Competences Formation in the Course of «Mathematics». *New Inception, 1,* 14–26. https://doi.org/10.5281/zenodo.3978012 [in English].

Syliuha, L., & Borukh, V. (2022). Ihrovi sytuatsii yak zasib formuvannia matematychnoi kompetentnosti pershoklasnykiv [Game Situations as a Means of Forming the First-formers' Mathematical Competence]. In *Theoretical foundations of pedagogy and education* (p. 518–526). Primedia eLaunch. https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/14897/1/Mono.pdf [in Ukrainian].

Zinenko, I. M. (2009). Vyznachennia struktury matematychnoi kompetentnosti uchniv starshoho shkilnoho viku [Determining the Structure of the Senior School-age Pupils' Mathematical Competence]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii, 2,* 165–174. https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/8149 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 19.04.2025